

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-065342

(43)Date of publication of application : 07.03.1997

(51)Int.Cl.

H04N 7/32

H03M 7/36

(21)Application number : 07-220387

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 29.08.1995

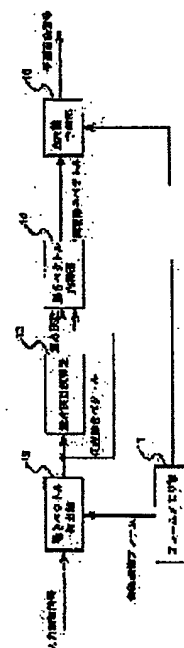
(72)Inventor : HIBI KEIICHI

(54) VIDEO CODER AND VIDEO DECODER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve an inter-frame prediction efficiency and a coding efficiency by applying weighting to each representative motion vector so as to obtain a motion vector for each picture element in the video coder and decoder thereby reducing the effect of a motion vector on an image content independent of a noted picture element and determining a more accurate picture element motion vector.

SOLUTION: The device is provided with a frame memory means 11 storing a video signal having already been coded, a motion vector detection means 12 obtaining a representative motion vector for each unit area, a weight coefficient control means 13 deciding weight with respect to the representative motion vector, a motion vector interpolation means 14 calculating a motion vector for each picture element from the representative motion vector, and a picture element predict means 15 using the motion vector for each picture element to generate the predict image signal from the video signal read from the frame memory means 11.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 09.10.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3513277

[Date of registration] 16.01.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2001-20055

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 08.11.2001

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-65342

(43) 公開日 平成9年(1997)3月7日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/32			H 0 4 N 7/137	Z
H 0 3 M 7/36		9382-5K	H 0 3 M 7/36	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平7-220387

(22) 出願日 平成7年(1995)8月29日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 日比 慶一

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

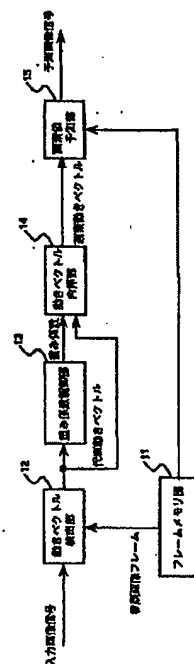
(74) 代理人 弁理士 梅田 勝

(54) 【発明の名称】 映像符号化装置及び映像復号化装置

(57) 【要約】

【課題】 映像符号化装置及び映像復号化装置において、各代表動きベクトルに対する重み付けを行なってから画素毎の動きベクトルを求めることにより、注目画素と無関係な画像内容上の動きベクトルの影響を減少させ、より正確な画素動きベクトルを求め、フレーム間予測効率、符号化効率の向上を図る。

【課題解決手段】 既に符号化された映像信号を記憶しておくためのフレームメモリ手段11と、単位領域毎に代表動きベクトルを求める動きベクトル検出手段12と、該代表動きベクトルに対する重み付けを決定する重み係数制御手段13と、前記代表動きベクトルから画素毎の動きベクトルを計算する動きベクトル内挿手段14と、該画素毎の動きベクトルを用いて前記フレームメモリ手段から読み出された映像信号から予測画像信号を作成する画素値予測手段15とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 既に符号化された映像信号を記憶しておくためのフレームメモリ手段と、入力された映像信号と前記フレームメモリ手段から読み出された映像信号との間で単位領域毎に代表動きベクトルを求める動きベクトル検出手段と、該代表動きベクトルから画素毎の動きベクトルを計算する動きベクトル内挿手段と、該画素毎の動きベクトルを用いて前記フレームメモリ手段から読み出された映像信号から予測画像信号を作成する画素値予測手段とを備えた映像符号化装置において、前記動きベクトル内挿手段へ代表動きベクトルに対する重み付けを指示する重み係数制御手段を設け、前記重み係数制御手段では、前記動きベクトル検出手段で求めた各代表ベクトルへの重み付け係数を決定して、前記動きベクトル内挿手段へ指示することを特徴とする映像符号化装置。

【請求項 2】 各代表ベクトルへの重み付け係数のパターンを予め複数用意しておき、重み係数制御手段では、該パターンの内の一つを選択して動きベクトル内挿手段へ指示することを特徴とする請求項 1 記載の映像符号化装置。

【請求項 3】 重み係数制御手段は、それぞれの代表動きベクトルの方向によって、重み付け係数を決定することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の映像符号化装置。

【請求項 4】 重み係数制御手段は、それぞれの代表動きベクトルのベクトル値によって、重み付け係数を決定することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の映像符号化装置。

【請求項 5】 既に復号化された映像信号を記憶しておくためのフレームメモリ手段と、単位領域毎に入力される代表動きベクトルから画素毎の動きベクトルを計算する動きベクトル内挿手段と、該画素毎の動きベクトルを用いて前記フレームメモリ手段から読み出された映像信号から予測画像信号を作成する画素値予測手段とを備えた映像復号化装置において、前記動きベクトル内挿手段へ代表動きベクトルに対する重み付けを指示する重み係数制御手段を設け、前記重み係数制御手段では、入力された各代表動きベクトルへの重み付け係数を決定して、前記動きベクトル内挿手段へ指示することを特徴とする映像復号化装置。

【請求項 6】 各代表動きベクトルへの重み付け係数のパターンを予め複数用意しておき、重み係数制御手段では、該パターンの内の一つを選択して動きベクトル内挿手段へ指示することを特徴とする請求項 5 記載の映像復号化装置。

【請求項 7】 符号化された画面に対して単位領域毎に入力される代表動きベクトルから駒落しされた画面に対する動きベクトルを計算する動きベクトル変換手段を設け、

符号化時に符号化されずに駒落しされた画面に対応する内挿画像信号を作成することを特徴とする請求項 5 または請求項 6 記載の映像復号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は映像（動画像）信号に含まれる情報量を削減して、符号化するための映像符号化装置、及び、符号化された情報を復号して映像信号を復元するための映像復号化装置、特に、代表動きベクトルから画素毎の動きベクトルを求めることによって、画素単位での画面間予測を行なう動きベクトル内挿方式を用いた映像符号化装置、及び、映像復号化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、高速デジタル信号処理及びそのための LSI 技術の発展、画像処理技術の進歩によって、画像情報の有効な活用が期待されている。通信の分野でも、ISDN に代表されるデジタルネットワークの整備、普及により、テレビ電話、テレビ会議、映像データベースサービス等の映像通信サービスが実用化されている。更に、移動体通信網の整備、普及と、デジタル化の進展により、移動体映像通信サービスの実現が期待されている。一般に、映像情報に含まれる情報量は非常に多いため、映像信号をそのまま扱うことは現実的ではない。しかし、映像信号にはその情報量に多くの冗長性が含まれているため、この冗長度を取り除くことによって、情報量を削減することが可能である。特に、移動体通信網のように伝送路容量が小さい環境では、非常に高効率な映像の（圧縮）符号化技術が重要である。そのために、ITU-T や ISO/IEC では超低ビットレートでの映像符号化方式の国際標準化作業が精力的に進められている。

【0003】 映像信号には、映像に含まれる動きなどの変化による時間的な情報と、1 枚の画面（画像フレームまたは画像フィールド、以下両方を合わせて画像フレームと称す）信号の内容に関する空間的な情報との両方が存在しており、それぞれが冗長性を有している。そこで、近年盛んに利用されている動き補償フレーム間予測直交変換符号化方法では、動き補償フレーム間予測によって時間的な冗長度を取り除いた後、更にフレーム間予測誤差信号に対して直交変換符号化によって、空間的な冗長度を取り除くハイブリッド構成となっている。上述の動き補償フレーム間予測直交変換符号化方法の原理を図 6 に示す。動き補償フレーム間予測部 91 では、フレームメモリ 93 に記憶されている既に符号化された映像信号から、入力された映像信号の予測値を作成して、該予測値と入力映像信号との差分を予測誤差信号として出力する。予測誤差符号化部 92 では、前記予測誤差信号を直交変換などの方法によって符号化して、更に冗長度を抑圧する。該符号化された予測誤差信号は局部復号さ

れてフレームメモリ93に格納され、次の画像フレームの予測に利用される。

【0004】超低ビットレート映像符号化においては、非常に少ない情報量で映像信号を表現する必要がある。従って、前記直交変換符号化、即ち予測誤差信号の符号化に割り当てられる情報量は大きく制限される。そこで、前記フレーム間予測での効率の向上、言い換えれば、映像信号の時間的な変化を、より正確に予測できる予測方法が非常に重要であると考えられる。このため、近年アフィン変換や双一次変換を利用したフレーム間予測方法が活発に検討されている。上述の動き補償フレーム間予測方法では、映像に含まれる動きを単位領域毎の動きベクトルによって、平行移動として表現していたのに対して、アフィン変換または双一次変換を利用した方法では、移動に加えて回転、拡大／縮小、変形などを表現できるため映像の動きを更に的確に表せることにより予測効率が向上する。

【0005】図7に従来のアフィン変換／双一次変換を使った映像符号化装置のフレーム間予測部の概略構成図を示す。従来の映像符号化装置のフレーム間予測部は、既に符号化された映像信号を記憶しておくためのフレームメモリ部31、入力された映像信号と前記フレームメモリ部31から読み出された映像信号との間で単位領域毎に代表動きベクトルを求める動きベクトル検出部32、該代表動きベクトルから画素毎の動きベクトルを計算する動きベクトル内挿部33、該画素毎の動きベクトルを用いて前記フレームメモリ部31から読み出された映像信号から予測画像信号を作成する画素値予測部34、とから構成されている。

【0006】以下、各部の動作の概略を説明する。フレームメモリ部31には、既に符号化された映像信号がフレーム間予測のための参照画像フレームとして格納されている。動きベクトル検出部32には、現在の符号化対象である画像フレーム信号が入力されると共に、フレームメモリ部31に格納されている参照画像フレームを読み出す。該動きベクトル検出部32は、符号化対象画像フレームを単位領域に分割し、参照画像フレーム中で当該領域と最も似通った部分を、単位領域毎に探索する。その結果として、符号化対象フレーム内領域の位置と、探索された参照画像フレーム内領域の位置との変位を動きベクトルとして出力する。該動きベクトルは、単位領域内の代表点（一般には領域中心）のフレーム間変位を表す代表動きベクトルである。代表点と動きベクトル探索単位領域との関係の例を、図9(a)に示す。また、上述の領域探索時には、領域同士が似通っている事の評価尺度として、領域内各画素値の差分絶対値和や差分自乗和などが用いられる。更に前記代表点に対する変位であることを、より正確に求めるために、画素値の差分に対して領域の中心付近では大きい値の係数を、周辺付近では小さい値の係数を掛けてから和をとることによる中

心部分に対する重み付けが行なわれることもある。

【0007】次に前記代表動きベクトルは、動きベクトル内挿部33へ入力される。該動きベクトル内挿部33では、代表動きベクトルを用いて各画素毎の動きベクトルを求める。この時、アフィン変換であれば、近傍三つの代表点で囲まれる三角形領域（以下、変換単位領域と称す）内の各画素に対する動きベクトルが、各代表点の代表動きベクトルからアフィン変換式を解くことにより計算される。また、双一次変換の場合には、近傍四つの代表点で囲まれる四角形の変換単位領域内の各画素に対する動きベクトルが、各代表点の代表動きベクトルから双一次変換式を解くことにより計算されて出力される。これは、変換単位領域が正方形、あるいは長方形の場合には、代表点の動きベクトル値を、水平方向、垂直方向それぞれに注目画素と代表点の距離に応じて、比例配分することと等価である。この様子を図9(b)に示す。画素値予測部34には、各画素（注目画素）毎に前記画素動きベクトルが入力され、該動きベクトルを注目画素における参照画像フレームからの変位として、フレームメモリ部31から対応する位置の画素値が、注目画素の予測値として読み出されて、予測フレームが構成される。この時、参照画像フレーム中で画素の存在しない位置を示している場合、例えば、画素動きベクトル（変位）が小数値の場合、などでは、参照画像フレーム中の近傍画素値が読み出されて、双一次補間などの手法により注目画素の予測値が補間値として求められる。

【0008】図8に従来のアフィン変換／双一次変換を使った映像復号化装置のフレーム間予測部の概略構成図を示す。従来の映像復号化装置のフレーム間予測部は、既に復号化された映像信号を記憶しておくためのフレームメモリ部41と、単位領域毎に入力される代表動きベクトルから画素毎の動きベクトルを計算する動きベクトル内挿部42と、該画素毎の動きベクトルを用いて前記フレームメモリ部41から読み出された映像信号（参照画像フレーム）から予測画像信号を作成する画素値予測部43、とから構成されている。フレームメモリ部41、動きベクトル内挿部42、画素値予測部43の動作は、従来の映像符号化装置におけるフレームメモリ部31、動きベクトル内挿部33、画素値予測部34の動作と同様であり、復号側においても符号化側と同様に予測フレームが作成される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の映像符号化装置及び映像復号化装置では、代表点で囲まれた領域内全体が同一のアフィン変換／双一次変換パラメータによって記述できる場合には良好な特性を示すものの、代表点の位置と画像内容に含まれる変化、例えば、被写体の位置や動き、とが一致しない場合には、代表点の代表動きベクトルがそれぞれ別の画像内容の異なる動きを表していることとなり、該代表動きベクトル

から求められた画素毎の動きベクトルも当該画素に対する適切な変位を表していないこととなるため、フレーム間予測効率、即ち符号化効率が著しく低下してしまう、という問題点があった。本発明の映像符号化装置及び映像復号化装置は、前記問題点に鑑み、代表動きベクトルから画素毎の動きベクトルを求める際に、各代表動きベクトルに対する重み付けを行なうことによって、簡易な方法で注目画素と無関係な動きベクトルの影響を減少させて、より正確な画素動きベクトルを求めることによって、フレーム間予測効率、符号化効率を向上することができる映像符号化装置及び映像復号化装置を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の映像符号化装置は、(1)既に符号化された映像信号を記憶しておくためのフレームメモリ手段と、入力された映像信号と前記フレームメモリ手段から読み出された映像信号との間で単位領域毎に代表動きベクトルを求める動きベクトル検出手段と、該代表動きベクトルから画素毎の動きベクトルを計算する動きベクトル内挿手段と、該画素毎の動きベクトルを用いて前記フレームメモリ手段から読み出された映像信号から予測画像信号を作成する画素値予測手段とを備えた映像符号化装置において、前記動きベクトル内挿手段へ代表動きベクトルに対する重み付けを指示する重み係数制御手段を設け、前記重み係数制御手段では、前記動きベクトル検出手段で求めた各代表ベクトルへの重み付け係数を決定して、前記動きベクトル内挿手段へ指示すること、更には、(2)前記(1)項記載の映像符号化装置において、各代表ベクトルへの重み付け係数のパターンを予め複数用意しておき、重み係数制御手段では、該パターンの内の一つを選択して動きベクトル内挿手段へ指示すること、更には、(3)前記(1)項または前記(2)項記載の映像符号化装置において、重み係数制御手段は、それぞれの代表動きベクトルの方向によって、重み付け係数を決定すること、更には、(4)前記(1)項または前記(2)項記載の映像符号化装置において、重み係数制御手段は、それぞれの代表動きベクトルのベクトル値によって、重み付け係数を決定すること、を特徴とするものである。

【0011】また、本発明の映像復号化装置は、(5)既に復号化された映像信号を記憶しておくためのフレームメモリ手段と、単位領域毎に入力される代表動きベクトルから画素毎の動きベクトルを計算する動きベクトル内挿手段と、該画素毎の動きベクトルを用いて前記フレームメモリ手段から読み出された映像信号から予測画像信号を作成する画素値予測手段とを備えた映像復号化装置において、前記動きベクトル内挿手段へ代表動きベクトルに対する重み付けを指示する重み係数制御手段を設け、前記重み係数制御手段では、入力された各代表動きベクトルへの重み付け係数を決定して、前記動きベクトル

内挿手段へ指示すること、更には、(6)前記(5)項記載の映像復号化装置において、各代表動きベクトルへの重み付け係数のパターンを予め複数用意しておき、重み係数制御手段では、該パターンの内の一つを選択して動きベクトル内挿手段へ指示すること、更には、(7)前記(5)項または前記(6)項記載の映像復号化装置において、符号化された画面に対して単位領域毎に入力される代表動きベクトルから駒落しされた画面に対する動きベクトルを計算する動きベクトル変換手段を設け、符号化時に符号化されずに駒落しされた画面に対応する内挿画像信号を作成すること、を特徴とするものである。

【0012】上記画像符号化装置においては、フレームメモリ部には、既に符号化された映像信号が以後のフレーム間予測における参照画像フレームとして利用するために格納されている。動きベクトル検出部は、フレームメモリ部から参照画像フレームを読み出し、入力された符号化対象画像フレーム信号の単位領域毎に、参照画像フレーム中で当該領域と最も似通った部分を探索して、参照画像フレーム内領域の位置の変位を動きベクトルとして出力する。重み係数制御部は、前記単位領域毎の動きベクトルに対する重み付け係数を決定して、動きベクトル内挿部へそれぞれの代表動きベクトルに対する重み係数を指示する。該重み係数は、各代表動きベクトルが異なる画像内容の異なる動きを表していることによる影響を減少させて、当該画素に対する正確な変位が得られるように決定される。動きベクトル内挿部は、前記動きベクトル検出部から出力された動きベクトル、及び前記重み係数制御部から指示された各動きベクトルへの重み付けを用いて、各画素の動きベクトルを計算して出力する。この時、各動きベクトル値に対する重み付けと、アフィン変換/双一次変換などの方法の組合せによって、従来の方式と比較して、より正確な画素動きベクトルが求められるため、フレーム間予測効率、符号化効率を向上することができる。画素値予測部は、前記動きベクトル内挿部から出力された各画素の動きベクトルを参照画像フレームからの変位として、前記フレームメモリ部から対応する位置の画素値を予測値として読み出して予測フレームを構成する。また、重み係数制御部は、それぞれの動きベクトルに対する重み係数自体を直接指示するのではなく、予め幾つかの重み係数のパターンを用意しておき、それらの中から最適なものを選択して、どのパターンを選択したかの選択情報のみを動きベクトル内挿手段へ指示することもできる。更に、重み係数制御部は、重み係数の決定に際して、動きベクトルの方向のみを考慮し、特異な方向を指している動きベクトルへの重みは小さく、あるいは動きベクトルの方向にバラつきが大きい場合には、注目画素の最近傍の動きベクトルの重みを大きくする、などの制御により、簡易な処理のみで的確な重み係数の決定、即ち、フレーム間予測効率の向上を図ることができる。また、重み係数制御部は、動

きベクトルのベクトル値を用いて、動きベクトル間でのバラツキの判定、異なる画像内容の動きを表していると考えられる特異な値を持った動きベクトルの切り分け、を行なって、重み係数を決定することにより、正確な画素動きベクトルを求めるための的確な重み係数を得ることができ、フレーム間予測効率の向上が期待できる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態の一例を図面を参照して説明する。図1に、本発明の映像符号化装置のフレーム間予測部の構成例を示す。図1の映像符号化装置は、既に符号化された映像信号を記憶しておくためのフレームメモリ部11、入力された映像信号と前記フレームメモリ部11から読み出された映像信号との間で単位領域毎に代表動きベクトルを求める動きベクトル検出部12、該代表動きベクトルに対する重み係数を決定して指示する重み係数制御部13、前記代表動きベクトルと前記重み係数とから画素毎の動きベクトルを計算する動きベクトル内挿部14、該画素毎の動きベクトルを用いて前記フレームメモリ部11から読み出された映像信号から予測画像信号を作成する画素値予測部15、とから構成されている。これらの内、フレームメモリ部11、動きベクトル検出部12、画素値予測部15の動作は、従来の映像符号化装置と同様である。本発明の映像符号化装置は、代表動きベクトルに対する重み係数を指示する重み係数制御部13を備える点、動きベクトル内挿部14が動きベクトル検出部12から出力される代表動きベクトルと重み係数制御部13から出力される各ベクトルへの重み係数とを使って画素毎の動きベクトルを計算して出力する点で、従来の映像符号化装置とは異なる。以下、本発明の主要部である重み係数制御部13、動きベクトル内挿部14の動作を説明する。本例では、動きベクトル内挿部14において、双一次変換により画素の動きベクトルを求める場合を示すが、アフィン変換を用いる場合も同様に考えることができる。前述した従来の映像符号化装置と同様、動きベクトル内挿部14での処理は、変換単位領域毎に行なわれる。即ち、双一次変換の変換単位領域は、動きベクトル検出部12から出力される代表動きベクトルに対応する近傍二つの代表点（アフィン変換の場合は三つの代表点）で囲まれる領域である。重み係数制御部13では、前記動きベクトル内挿部14での処理単位である変換単位領域に対して、該変換単位領域の各頂点（代表点）の動きベクトルに対する重み付け係数を決定して指示する。この時、代表点近傍の画素については、直近の代表点の動きベクトルが最も強く影響していると考えて差し支えない。従って、変換単位領域を更に小領域に分割して、該小領域毎に異なる重み付け係数を用いる。変換単位領域

$$WMVP_{xy} = w \cdot MVP_{xy} + (1-w) \cdot \sum_i w_i \cdot MV_i \quad (i=1,2,3,4)$$

を四つの四角形小領域に分割する場合の例を図9(c)に示す。

【0014】重み係数制御部13は、変換単位領域の頂点の動きベクトルが同一の画像内容（被写体）の動きを表しているかの判定、言い換えれば該変換単位領域が一つの被写体上に位置しているか否かを判断する。もし、同一の画像内容を表していると判断される場合には、各頂点の代表動きベクトルに対する重みを均等とすること（例えば、全ての重み係数=1）を、前記動きベクトル内挿部14へ指示する。これとは逆に、変換単位領域の頂点が異なる画像内容上に存在していると判断される場合には、一つの頂点で代表される着目している小領域と同一の画像内容上の頂点の動きベクトルに対する重み付けを大きくし、異なる画像内容上に存在すると考えられる頂点の動きベクトルに対する重み付けは小さくするように重み係数を決定する。極端な場合には、異なる画像内容上の動きベクトルは利用しないこと、重み係数=0を前記動きベクトル内挿部14へ指示する。この重み係数の決定処理は、前記小領域毎に行なわれ、ある小領域において重み係数が大であった動きベクトルは、異なる画像内容に対応すると考えられる別の小領域においては重み係数が小となるように制御が行なわれる。この様子を図9(d)に示す。重み係数制御部13から出力される重み係数は、実数で表されるような連続的な値であっても良いし、例えば、0, 0.25, 0.5, 0.75, 1のような離散的に定義された値の中から最適値に最も近いもの一つを選択して、指定することも可能である。

【0015】動きベクトル内挿部14では、前記重み係数制御部13から指定された重み係数により、代表動きベクトルへの重み付けを行なった上で、前記小領域内の各画素の動きベクトルが計算されて、出力される。重み付けの方法の例としては、変換単位領域の各頂点の動きベクトルを MV_i ($i=1,2,3,4$)、動きベクトルへの重みを w_{ij} ($i,j=1,2,3,4$) とし、

【0016】

【数1】

$$WMV_j = \sum_i w_{ij} \cdot MV_i \quad (i,j=1,2,3,4)$$

【0017】を求めて重み付けされた動きベクトル WMV_j を用いて通常の変換式を計算する方式、あるいは、基の動きベクトル MV_i から双一次変換により求めた位置 (x, y) の画素に対する動きベクトル MVP_{xy} に対して、動きベクトルへの重みを w_i ($i=1,2,3,4$) とし、

【0018】

【数2】

$$(i=1,2,3,4)$$

【0019】 w は全体としての重みの割合を示す係数により、画素動きベクトル MVP_{xy} を重み付けを考慮した $WMVP_{xy}$ に補正する方法も考えられる。動きベクトル内挿部14におけるこれらの処理は、前記重み係数制御部13から指示された前記小領域毎の重み係数を用いて、該小領域毎に実行される。

【0020】また、重み係数制御部13では、予めM個の重み付け係数のパターン、例えば、 $W = \{$

$W_m \}$ ($m = 1, 2, \dots, M$)

$W_m = \{ W_{mij} \}$ ($i, j = 1, 2, 3, 4$)

を用意しておき、これらの中から、変換単位領域、あるいは小領域毎に、前述の重み係数決定処理において決定した重み係数と最も近いもの一つを、最適パターンとして選択して指示することもできる。この時、重み係数制御部13は、いずれのパターンを選択したかの情報のみを、動きベクトル内挿部14へ指示する。また、ある小領域に対する重み係数と別の小領域に対する重み係数を対にしてパターン化しておくことも可能であり、この場合には、変換単位領域毎に一つのパターンを指定するだけで、該変換単位領域内の全ての小領域に対する重み係数を同時に指定できる。この時、動きベクトル内挿部14でも、前記重み係数制御部13と同一の重みパターンを保持しており、指定された重み係数パターンに応じた各動きベクトルへの重み係数を用いて、前述と同様の処理により、画素毎の動きベクトルを求めて出力する。

【0021】次に本発明の映像符号化装置における重み係数制御部13の第1の動作例を、図3のフローチャートに従って説明する。まず、動きベクトル検出部12から、代表動きベクトルが重み係数制御部13へ入力される(ステップS1)。重み係数制御部13は、近傍四つの代表点から変換単位領域を構成する(ステップS2)。次に、各頂点の代表動きベクトルの水平成分、垂直成分の値の符号を調べ、それぞれが正、負、あるいは零かのみを抽出し、各動きベクトルの方向を大別する(ステップS3)。この結果を比較し、四つの頂点の動きベクトルの大まかな方向の整合性が取れているかを判定する(ステップS4、S5)。この結果、バラつきが小さく、それぞれの整合性が充分であると判断される場合には、同一の画像内容を表していると判断して、均等な重み係数を出力する(ステップS6、S9)。一方、バラつきが大きいと判断される場合には、変換単位領域に複数の異なる画像内容を含んでいると判断して、特異な方向を指している動きベクトルの分離、整合性が取れている動きベクトルの組への分割、等を行なう(ステップS7)。次に、変換単位領域内の小領域毎に、注目小領域の最近傍の動きベクトル及びこれと整合した方向を指している動きベクトルには重みを大きく、逆に前記別の組に分割された動きベクトルまたは特異な方向と判定された動きベクトルへの重みは小さくするように、重み係数を決定して出力する(ステップS8、S9)。

【0022】次に本発明の映像符号化装置における重み係数制御部13の第2の動作例を、図4のフローチャートに従って説明する。まず、前記第1の動作例と同様に、動きベクトル検出部12から、代表動きベクトルが重み係数制御部13へ入力され(ステップS1)、近傍四つの代表点から変換単位領域を構成する(ステップS2)。次に、各頂点の代表動きベクトルの水平成分、垂直成分の値を比較し(ステップS3、S4)、四つの頂点の動きベクトルの方向、大きさの整合性が取れているかを判定する(ステップS5)。この結果、バラつきが小さく、それぞれの整合性が充分であると判断される場合には、同一の画像内容を表していると判断して、均等な重み係数を出力する(ステップS6、S9)。一方、バラつきが大きいと判断される場合には、変換単位領域に複数の異なる画像内容を含んでいると判断して、特異な方向、大きさを指している動きベクトルの分離、整合性が取れている動きベクトルの組合せへの分割、等を行なう(ステップS7)。次に、変換単位領域内の小領域毎に、注目小領域の最近傍の動きベクトル及びこれと同一の組合せに分割された動きベクトルには重みを大きく、逆に前記別の組に分割された動きベクトルまたは特異な値と判定された動きベクトルへの重みは小さくするように、重み係数を決定して出力する(ステップS8、S9)。本第2の動作例では、前記第1の動作例とは異なり、動きベクトル成分の符号だけではなく、ベクトル値自体を利用するため、詳細な方向の判定、同一方向であっても大きさが異なる動きベクトルの検出が可能であり、より厳密な処理を行なうことができる。

【0023】図2に、本発明の映像符号化装置のフレーム間予測部の第1の構成例を示す。図2の映像復号化装置は、既に復号化された映像信号を記憶しておくためのフレームメモリ部21、単位領域毎に入力される代表動きベクトルに対する重み係数を決定して指示する重み係数制御部22、前記代表動きベクトルと前記重み係数とから画素毎の動きベクトルを計算する動きベクトル内挿部23、該画素毎の動きベクトルを用いて前記フレームメモリ部21から映像信号を読み出して予測画像信号を作成する画素値予測部24、とから構成されている。これらの内、フレームメモリ部21、画素値予測部24の動作は、従来の映像復号化装置と同様である。本発明の映像復号化装置は、代表動きベクトルに対する重み係数を指示する重み係数制御部22を備える点、動きベクトル内挿部23が入力される代表動きベクトルと重み係数制御部22から出力される各ベクトルへの重み係数とを使って画素毎の動きベクトルを計算して出力する点で、従来の映像復号化装置とは異なる。

【0024】以下、本発明の主要部である重み係数制御部22、動きベクトル内挿部23の動作を説明する。これらの動作は本発明の映像符号化装置と同様であり、映像符号化装置と同一の処理が映像復号化装置においても

行なわれる。

【0025】重み係数制御部22では、動きベクトル内挿部23での処理単位である変換単位領域に対して、該変換単位領域の各頂点（代表点）の動きベクトルに対する重み付け係数を、変換単位領域を更に分割した小領域毎に決定して指示する。重み係数制御部22は、変換単位領域の頂点の動きベクトルが同一の画像内容（被写体）の動きを表しているかの判定、言い換えれば該変換単位領域が一つの被写体上に位置しているか否かを判断する。もし、同一の画像内容を表していると判断される場合には、各頂点の代表動きベクトルに対する重みを均等とすることを、前記動きベクトル内挿部23へ指示する。これとは逆に、変換単位領域の頂点異なる画像内容上に存在していると判断される場合には、一つの頂点で代表される着目している小領域と同一の画像内容上の頂点の動きベクトルに対する重み付けを大きくし、異なる画像内容上に存在すると考えられる頂点の動きベクトルに対する重み付けは小さくするように重み係数を決定する。これらの重み係数制御部22の処理、及び出力は、本発明の映像符号化装置における重み係数制御部13の処理、及び出力と同様である。

【0026】動きベクトル内挿部23では、前記重み係数制御部22から指定された重み係数により、前述した映像符号化装置の動きベクトル内挿部14での代表動きベクトルへの重み付けの方法と同様な方法で、前記小領域内の各画素の動きベクトルが計算されて、出力される。また、重み係数制御部22では、予めM個の重み付け係数のパターンを用意しておき、これらの中から、変換単位領域、あるいは小領域毎に、前述の重み係数決定処理において決定した重み係数と最も近いものの一つを、最適パターンとして選択して指示することも映像符号化装置の場合と同様である。この時、重み係数制御部22は、いずれのパターンを選択したかの情報のみを、動きベクトル内挿部23へ指示する。この時、動きベクトル内挿部23でも、前記重み係数制御部22と同一の重みパターンを保持しており、指定された重み係数パターンに応じた各動きベクトルへの重み係数を用いて、前述と同様の処理により、画素毎の動きベクトルを求めて出力する。

【0027】図5に、本発明の映像復号化装置のフレーム間予測部の第2の構成例を示す。図5の映像復号化装置は、既に復号化された映像信号を記憶しておくためのフレームメモリ部81、符号化された画面に対する代表動きベクトルから駒落しされた画面に対する代表動きベクトルを計算する動きベクトル変換部82、単位領域毎に入力される代表動きベクトルに対する重み係数を決定して指示する重み係数制御部83、前記代表動きベクトルと前記重み係数とから画素毎の動きベクトルを計算する動きベクトル内挿部84、該画素毎の動きベクトルを用いて前記フレームメモリ部81から映像信号を読み出

して予測画像信号を作成する画素値予測部85、とから構成されている。これらの内、フレームメモリ部81、重み係数制御部83、動きベクトル内挿部84、画素値予測部85の動作は、前記第1の構成例の映像復号化装置と同様である。本構成例の映像復号化装置は、符号化された映像フレームに対する動きベクトルが入力され、符号化されずに駒落しされた映像フレームの動きベクトルを出力するための動きベクトル変換部82を備える点で、第1の構成例の映像復号化装置とは異なる。

【0028】以下、動きベクトル変換部82の動作を説明する。動きベクトル変換部82は、入力された符号化映像フレームに対する代表動きベクトルの値を、隣接する符号化映像フレーム間の時間的距離と、駒落しされた映像フレームの時間位置に応じて、内分する。例えば、第1番めの映像フレームが符号化され、次に第5番めの映像フレームが符号化されたとする。この時、第2番めから第4番めの三つの映像フレームが駒落しされたこととなる。ここで、第5番めの映像フレームに対する代表動きベクトルが入力された場合を考える。第1と第5フレームが符号化されているため、符号化フレーム間の時間的距離は4である。第5フレームに対する動きベクトルは、第1フレームからの4フレーム時間分の動きを表していると考え、該動きベクトル値を駒落しされたフレームに対して、比例配分する。つまり、駒落しされた第2フレームの動きベクトル値を、第5フレームの動きベクトル値に1/4を乗じることによって求める。同様にして、第3フレームに対しては、1/2、第4フレームに対しては、3/4を乗じた動きベクトル値を、駒落しされたそれぞれの映像フレームの動きベクトル値として出力する。このようにして出力された動きベクトルは、重み係数制御部83、動きベクトル内挿部84、へ送られて前記第1の構成例の映像復号化装置と同様の処理により、最終的には画素値予測部85から、予測画像信号が得られ、この予測画像信号が駒落しされた映像フレームに対する内挿画像信号として出力される。

【0029】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明の映像符号化装置及び映像復号化装置によれば、以下の効果が期待できる。

請求項1に対応する効果：本発明の映像符号化装置では、重み係数制御手段において動きベクトル検出手段で求めた各代表動きベクトルへの重み付け係数を決定して動きベクトル内挿手段へ指示することにより、動きベクトル内挿手段での変換単位領域と画像内容、被写体の位置や動き、とが一致しない場合でも、変換単位領域内の各画素と無関係な動きベクトルの影響を減少させて、より正確な画素動きベクトルを求めることができるため、フレーム間予測効率、符号化効率を向上することができる。従って、超低ビットレート映像通信などにおいて必要とされる、非常に高効率な映像符号化方式を実現する

ことができる。

請求項 2 に対応する効果：本発明の映像符号化装置では、重み係数制御手段において各代表動きベクトルへの重み付け係数のパターンを予め複数用意しておき、該パターンの内の一つを選択して動きベクトル内挿手段へ指示することにより、内挿手段での変換単位領域内の各画素と無関係な動きベクトルの影響を減少させて、より正確な画素動きベクトルを求めることによるフレーム間予測効率、符号化効率の向上を、簡易な方式で実現することができる。従って、高効率な映像符号化装置での処理量、ハードウェア/ソフトウェア規模を減少して、小型で安価な映像符号化装置を提供することができる。

請求項 3 に対応する効果：本発明の映像符号化装置では、重み係数制御手段において、それぞれの代表動きベクトルの方向だけによって、重み付け係数を決定することにより、重み係数制御手段での処理を非常に簡単化できる。従って、フレーム間予測効率、符号化効率の高い映像符号化装置の小型化、低価格化を図ることができる。

請求項 4 に対応する効果：本発明の映像符号化装置では、重み係数制御手段において、それぞれの代表動きベクトルのベクトル値によって、重み付け係数を決定することにより、内挿手段での変換単位領域内の各画素と無関係な動きベクトルの判定を厳密に行なうことができ、画素動きベクトルの精度を向上することができる。従って、映像符号化装置でのフレーム間予測効率、符号化効率を、より一層向上させることができ、更に低いビットレートでの映像符号化を実現することができる。

請求項 5 に対応する効果：本発明の映像復号化装置では、重み係数制御手段において動きベクトル検出手段で求めた各代表ベクトルへの重み付け係数を決定して動きベクトル内挿手段へ指示することにより、動きベクトル内挿手段での変換単位領域と画像内容、被写体の位置や動き、とが一致しない場合でも、変換単位領域内の各画素と無関係な動きベクトルの影響を減少させて、より正確な画素動きベクトルを求めることができるため、フレーム間予測効率、復号された映像の品質を向上することができる。従って、超低ビットレート映像通信などにおいても、高品質な復号映像信号を得られる映像復号化装置を実現することができる。

請求項 6 に対応する効果：本発明の映像復号化装置では、重み係数制御手段において各代表動きベクトルへの重み付け係数のパターンを予め複数用意しておき、該パターンの内の一つを選択して動きベクトル内挿手段へ指示することにより、内挿手段での変換単位領域内の各画素と無関係な動きベクトルの影響を減少させて、より正確な画素動きベクトルを求めることによるフレーム間予測効率、復号された映像品質の向上を、簡易な方式で実現することができる。従って、高品質な映像復号化装置での処理量、ハードウェア/ソフトウェア規模を減少し

て、小型で安価な映像復号化装置を提供することができる。

請求項 7 に対応する効果：本発明の映像復号化装置では、動きベクトル変換手段において、符号化された画面に対して単位領域毎に入力される代表動きベクトルから、駒落しされた画面に対する動きベクトルを計算して、符号化されずに駒落しされた画面に対応する内挿画像信号を作成することにより、変換単位領域内の各画素と無関係な動きベクトルの影響を減少させた正確な画素動きベクトルによって、内挿画像信号を得ることができるため、復元され出力される映像の品質、及び時間解像度を著しく向上することができる。従って、超低ビットレート映像通信などにおいても、高品質でかつ滑らかな動きの復号映像信号を得られる映像復号化装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による映像符号化装置の実施の形態を示す概略ブロック図である。

【図 2】本発明による映像復号化装置の実施の形態を示す概略ブロック図である。

【図 3】本発明の映像符号化装置における重み係数制御部 13 の第 1 の動作例を示すフローチャート図である。

【図 4】本発明の映像符号化装置における重み係数制御部 13 の第 2 の動作例を示すフローチャート図である。

【図 5】本発明による映像復号化装置の構成例を示す概略ブロック図である。

【図 6】動き補償フレーム間予測直交変換符号化方式の原理を説明するためのブロック図である。

【図 7】従来の映像符号化装置のフレーム間予測部の構成例を示す概略ブロック図である。

【図 8】従来の映像復号化装置のフレーム間予測部の構成例を示す概略ブロック図である。

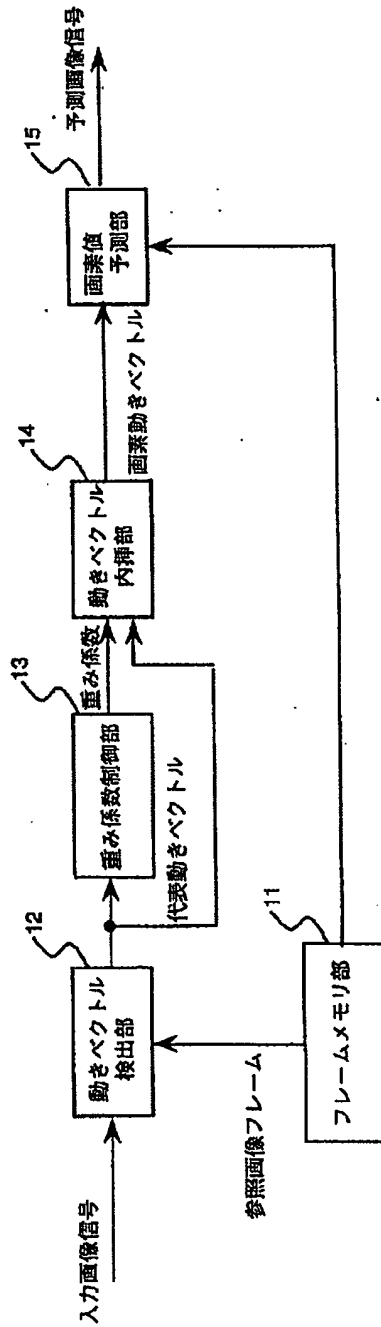
【図 9】変換単位領域と代表点及び代表動きベクトルとの関係を説明するための図である。

【符号の説明】

- 11 フレームメモリ部
- 12 動きベクトル検出部
- 13 重み係数制御部
- 14 動きベクトル内挿部
- 15 画素値予測部
- 21 フレームメモリ部
- 22 重み係数制御部
- 23 動きベクトル内挿部
- 24 画素値予測部
- 81 フレームメモリ部
- 82 動きベクトル変換部
- 83 重み係数制御部
- 84 動きベクトル内挿部
- 85 画素値予測部
- 91 動き補償フレーム間予測部

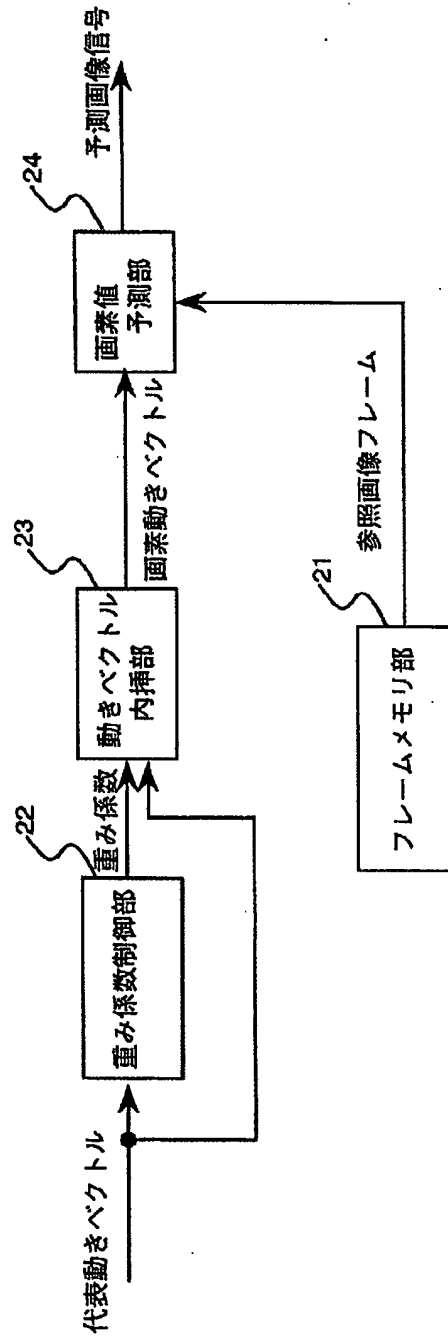
92 予測誤差符号化部

【図1】

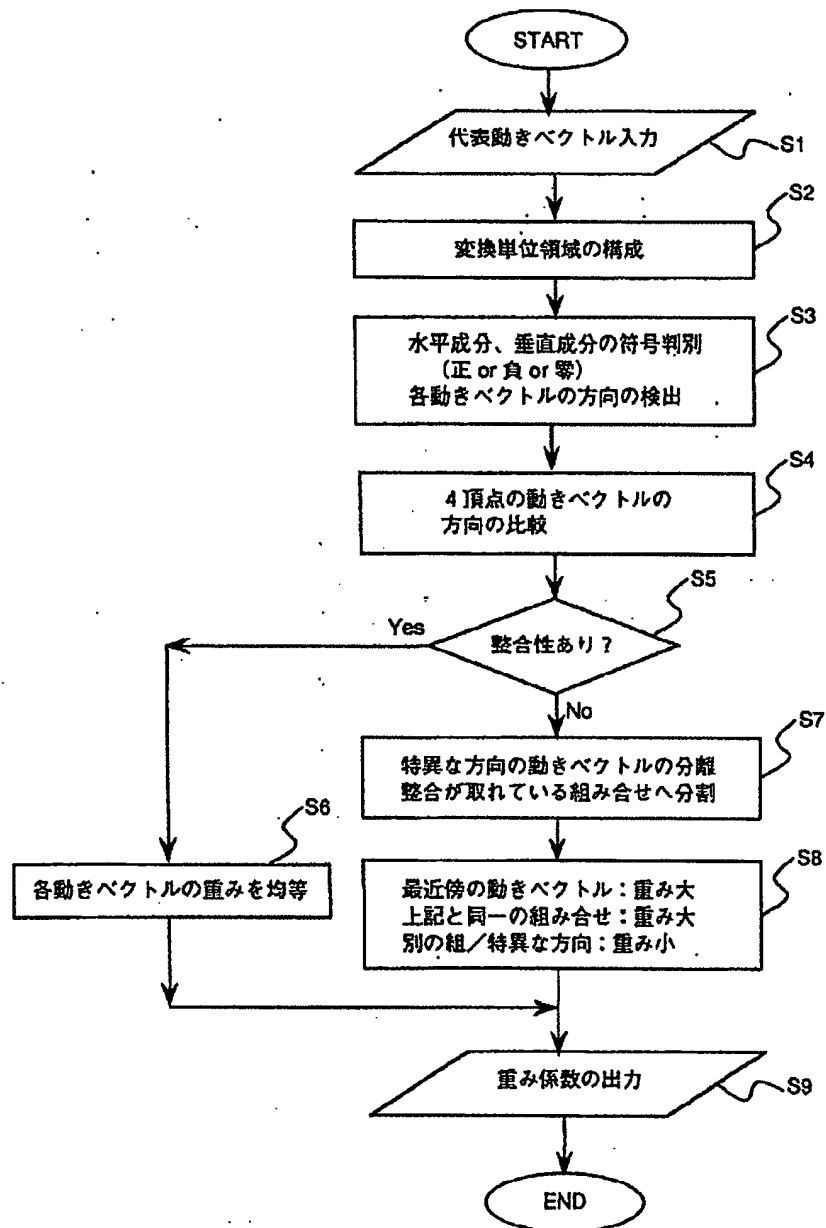


93 フレームメモリ部

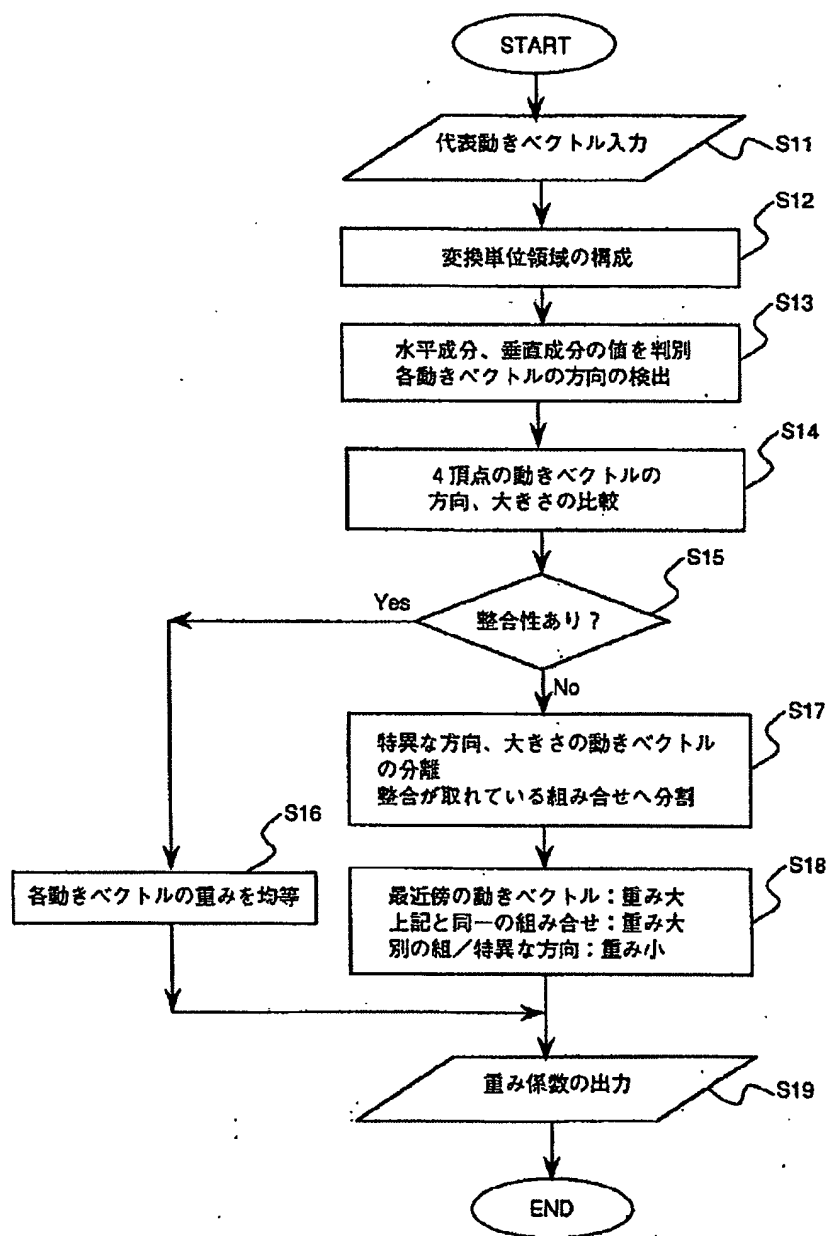
【図2】



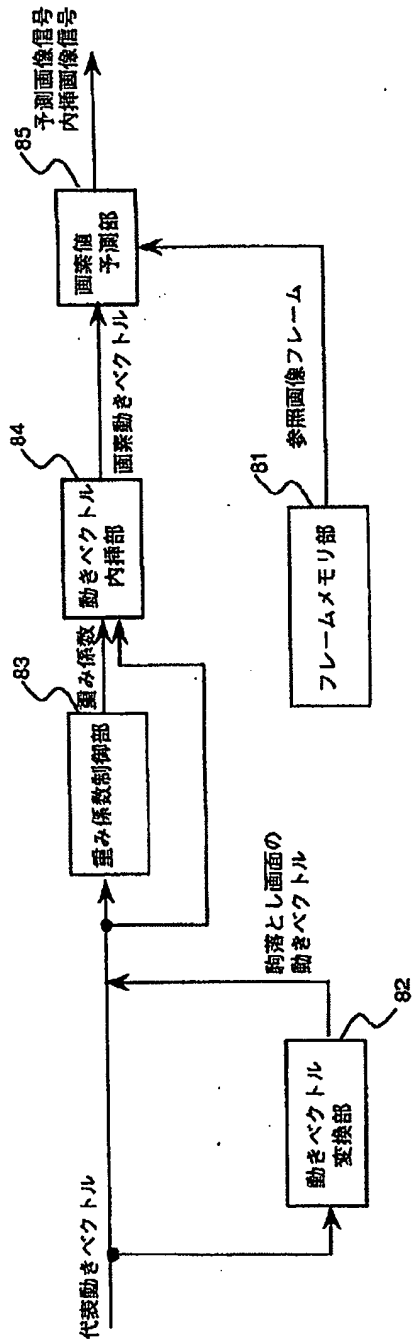
【図 3】



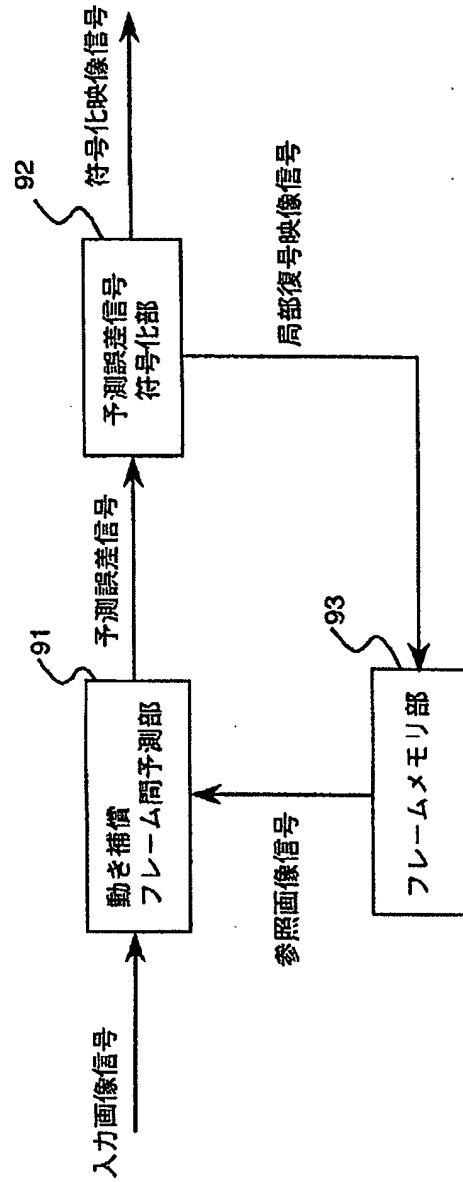
【図4】



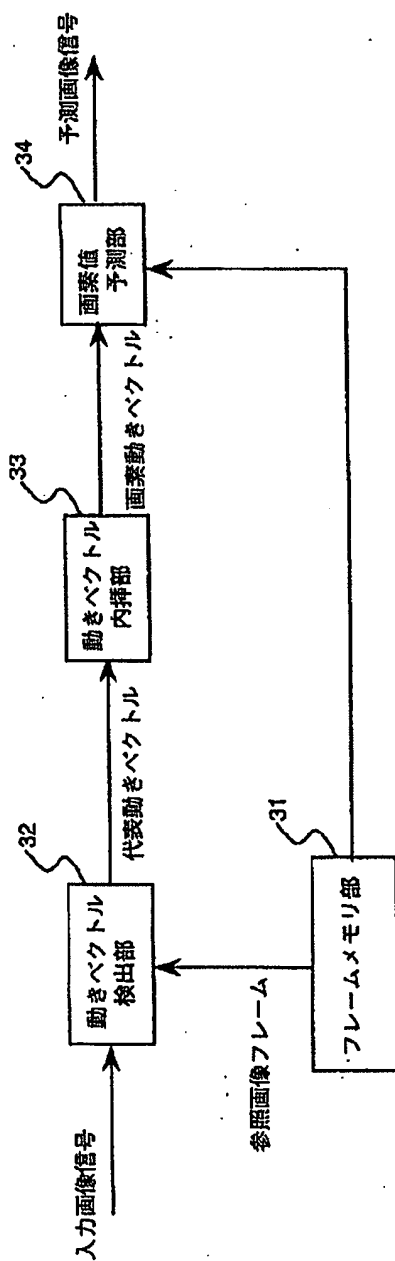
【図5】



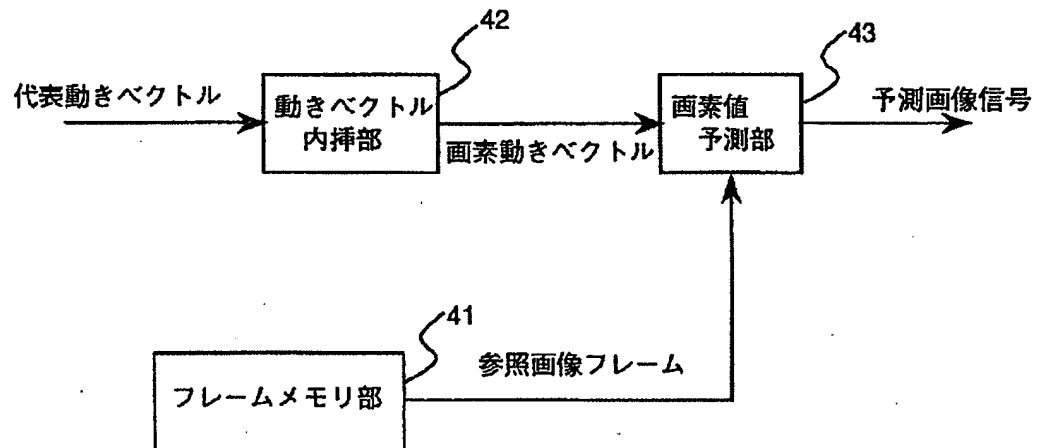
【図6】



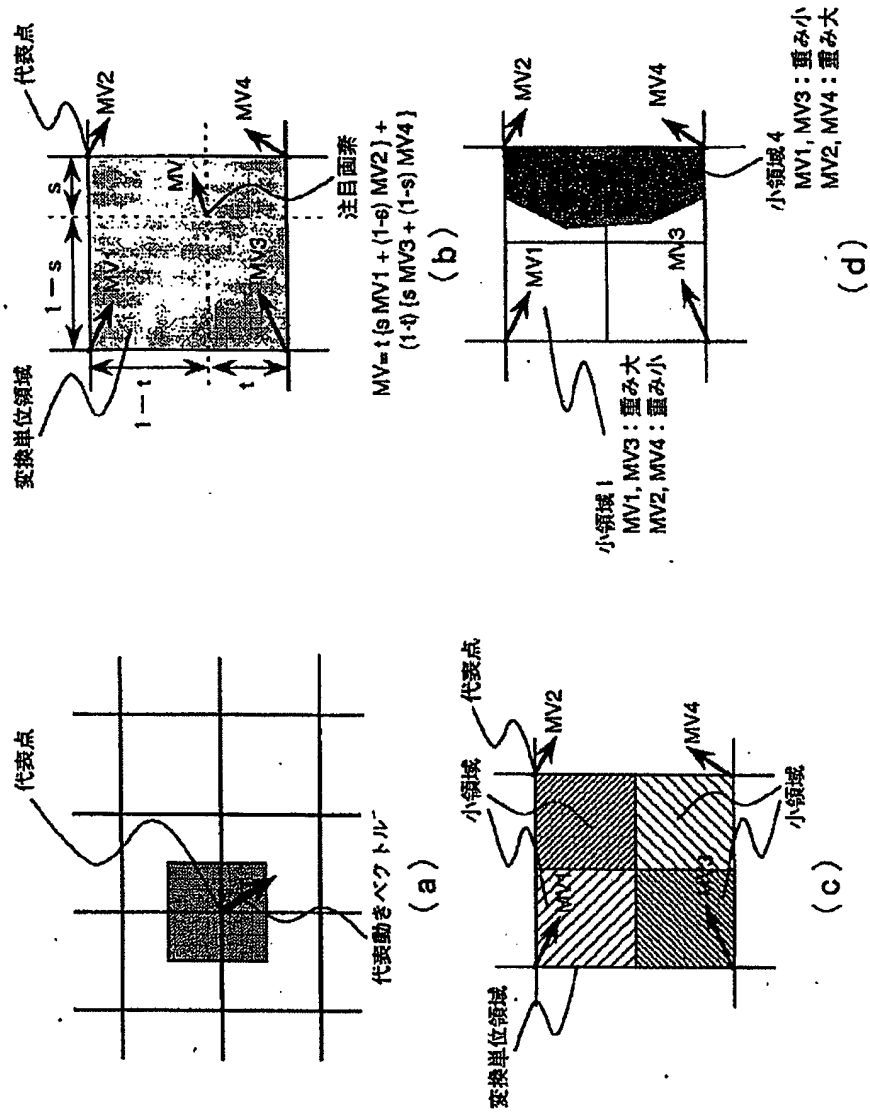
【図7】



【図8】



【図9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.